



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102621899 B

(45) 授权公告日 2014. 12. 10

(21) 申请号 201110348495. 3

CN 1521087 A, 2004. 08. 18, 说明书第 4 页 - 第 7 页, 附图 1-5C.

(22) 申请日 2011. 11. 07

CN 101678897 A, 2010. 03. 24, 全文.

(73) 专利权人 中国商用飞机有限责任公司  
地址 200120 上海市浦东新区张杨路 25 号  
专利权人 中国商用飞机有限责任公司上海  
飞机设计研究院

EP 0843089 A1, 1998. 05. 20, 全文.

US 6622963 B1, 2003. 09. 23, 全文.

审查员 经志军

(72) 发明人 李婧 戚学锋 唐宏刚 王鹏  
王健

(74) 专利代理机构 北京市金杜律师事务所  
11256  
代理人 楼仙英 徐年康

(51) Int. Cl.

G05B 19/04 (2006. 01)

(56) 对比文件

CN 101784448 A, 2010. 07. 21, 说明书第 0018-0071 段, 附图 1-3.

FR 2956163 A1, 2011. 08. 12, 说明书第 4 页 第 15 行 - 第 10 页第 19 行, 附图 1-2.

权利要求书1页 说明书3页 附图1页

(54) 发明名称

一种打开飞机动力装置反推系统的方法

(57) 摘要

本发明提供一种打开飞机动力装置反推系统的方法, 包括: 提供飞机驾驶舱航电机载维护系统的人机交互界面; 在所述人机交互界面上设置地面维护超控软件开关; 所述地面维护超控软件开关与至少一个实现反推控制的控制器通信; 所述控制器接收到地面维护超控软件开关的信号后, 根据当前发动机的状态, 经过控制逻辑判断控制反推系统的作动器以打开反推系统的反推罩。本发明采用软开关的方式实现反推系统地面维护超控开关的功能, 既减少了硬线连接, 也减少了维护的步骤、地勤人员的工作负担和维护工具。



1. 一种打开飞机动力装置反推系统的方法,包括:
  - 提供飞机驾驶舱航电机载维护系统的人机交互界面;
  - 在所述人机交互界面上设置地面维护超控软件开关;
  - 所述地面维护超控软件开关与至少一个实现反推控制的控制器通信;
  - 所述控制器接收到地面维护超控软件开关的信号后,根据当前发动机的状态,经过控制逻辑判断控制反推系统的作动器以打开反推系统的反推罩,
  - 其中,所述地面维护超控软件开关设置在所述人机交互界面的起动测试功能下。
2. 根据权利要求 1 所述的打开飞机动力装置反推系统的方法,其特征在于,所述地面维护超控软件开关通过数据总线与所述实现反推控制的控制器通信。

## 一种打开飞机动力装置反推系统的方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种打开飞机动力装置反推系统的方法,特别地,涉及在地面维护时使用一种软开关打开飞机动力装置反推系统的方法。

### 背景技术

[0002] 飞机动力装置的反推系统在做地面维护的时候,需要打开反推罩进行检查和维护。这就需要一个单独的地面维护超控(GMO)开关,使得反推装置能够在不满足正常反推控制逻辑的条件下就能打开反推系统的反推罩,方便地勤人员检查反推系统的作动机构。

[0003] 在现有技术中,通常是在发动机的短舱表面设置一个物理硬开关,即地面维护超控(GMO)开关,其通过硬线与发动机的控制器——全权限电子控制器FADEC相连接。当地勤人员用工具顶开设在短舱表面的硬开关的时候,FADEC接收到一个硬线信号,同时将该硬线信号转换成总线信号传送给发动机接口控制单元——EICU。根据当前发动机的状态,FADEC和EICU可对反推系统进行解锁。这时,反推罩可被打开,地勤人员可以进行维护工作。

[0004] 不难看出,上述方案需要地勤人员使用某些工具用力顶开硬开关产生模拟控制信号,才可以解锁打开反推罩。这样的方案不仅增加了电子设备和硬线接口,维护的步骤也比较繁琐,地勤人员的工作负担也比较重。

[0005] 然而,全部的现役飞机目前都是采取这种方法打开动力装置反推系统的反推罩来进行地面维护工作的,因而迫切需要一种不需要任何工具即可快速简便地实现打开反推罩的方法。

### 发明内容

[0006] 本发明的目的就在于提供一种更加方便简单的方法来实现反推系统的地面维护超控(GMO)开关的功能。

[0007] 为了达到上述目的,本发明提供了一种用软件开关实现反推系统的GMO开关的方法,该方法通过以下方案来实现:

[0008] 一种打开飞机动力装置反推系统的方法,包括:提供飞机驾驶舱航电机载维护系统的人机交互界面;在所述人机交互界面上设置地面维护超控软件开关;所述地面维护超控软件开关与至少一个实现反推控制的控制器通信;所述控制器接收到地面维护超控软件开关的信号后,根据当前发动机的状态,经过控制逻辑判断控制反推系统的作动器以打开反推系统的反推罩。

[0009] 优选地,所述地面维护超控软件开关通过数据总线与所述实现反推控制的控制器通信。

[0010] 优选地,所述地面维护超控软件开关设置在所述人机交互界面的起动测试功能下。

[0011] 通过上述技术方案,当飞机需要进行反推系统的地面维护工作时,可在发动机的维护界面上选择GMO的软开关,开关命令信号会同时通过飞机的传输网络传送给完成反推

控制的控制器。完成反推控制的控制器接收到开关命令信号后,会根据当前发动机的状态,经过控制逻辑判断控制反推系统的作动器依次对反推系统解锁,以完成打开反推罩的工作。

[0012] 在这里,打开反推罩的命令是由完成反推控制的控制器的内部逻辑完成,由至少一个控制器共同解锁反推系统。安全性分析的结论表明此方案不会影响飞机的安全性,对机载维护系统的软件级别也没有特殊要求。因此,用软开关实现反推系统地面维护超控开关功能的方式既减少了硬线连接,也减少了维护的步骤、地勤人员的工作负担和维护工具,同时也是民用飞机系统综合趋势的一个重要体现。

### 附图说明

[0013] 本发明的更多特征及优点将通过下面结合附图对具体实施方式的进一步详细说明来更好地理解。其中:

[0014] 图 1 为根据本发明方法的一种实施方式的模块框图;

[0015] 图 2 为根据本发明一种优选实施方式的飞机机载维护系统人机交互界面的示意图;

[0016] 图 3 为根据图 2 所示优选实施方式实现本发明方法的模块框图。

### 具体实施方式

[0017] 首先参见图 1,其示出了根据本发明方法的一种实施方式的模块框图。根据本发明,在飞机驾驶舱航电机载维护系统的显示屏上可设置一个友好的发动机的维护人机交互界面,并在维护界面上设置一个 GMO 软开关。该 GMO 软开关可与至少一个实现反推控制的控制器通过数据总线通信,图 1 中示例性示出两个这样的控制器,所述控制器可通过电气接口 (Electrical interface) 与反推系统的作动器 (Actuation of Reverser Thrust) 电连接,从而对 GMO 软开关的命令信号作出响应,打开反推系统的例如 3 道锁,完成打开反推罩的工作。

[0018] 优选将 GMO 软开关设置在人机交互界面的起动测试 (Initiated Test) 功能下,如图 2 所示,该功能界面下的原始功能,例如维护 - 派遣清零开关 (TLD Clean Switch)、超限清零开关 (Exceed Clean Switch) 等仍然保留。通过这样设置,原始的起动测试功能并未被干扰,而且由于航电的起动测试人机交互界面在空中其功能是被抑制的,这就有效避免了对 GMO 软开关误操作导致反推罩打开的风险。

[0019] 当对飞机的反推系统进行地面维护工作时,如图 3 所示,在 GMO 软开关同时与两个实现反推控制的控制器 FADEC 和 EICU 通信的情况下,只需要给 FADEC 和 EICU 上电,然后在机载维护系统的人机交互界面上选择 GMO 软开关,开关命令信号可通过航电与动力装置的交联数据总线例如 ARINC664 传送给 FADEC,同时可通过航电与 EICU 的交联数据总线例如 ARINC429 传送给 EICU。FADEC 和 EICU 接收到开关命令信号后,会根据当前发动机的状态 (例如轮载信号、空速、N2 等信号),经过控制逻辑判断控制反推系统的作动器依次打开反推系统的 3 道锁,完成打开反推罩的工作。应该理解的是,上述数据总线 ARINC664 和 ARINC429 在原始飞机控制功能上均被采用,这里只是额外利用其数据功能来实现 GMO 开关的软操作,对原始总线功能毫无影响。此外,通过安全性分析,本发明的方案与常规的硬开

关方案具有相同的安全性水平。相比而言,本发明不需要使用任何工具,只需要在驾驶舱的飞机机载维护系统的人机交互界面上选择 GMO 软开关,就能达到打开反推罩的目的,操作更为简便可靠。

[0020] 上述优选实施方式示例性描述了 GMO 软开关同时与 FADEC 和 EICU 通信的方式,应该理解的是,本发明的方法同样适用于 GMO 软开关仅与一个控制器通信的方式。例如 GMO 通过数据总线与发动机控制器 FADEC 相互通信,FADEC 将开关命令信号通过航电网络传送给 EICU,再由 EICU 控制逻辑判断实现打开反推罩。这种实施方式相比于现有技术同样是有利的。

[0021] 本发明的技术内容及技术特点已揭示如上,然而可以理解,在本发明的创作思想下,本领域的技术人员可以对上述实施方式作各种变化和改进,但都属于本发明的保护范围。上述实施方式的描述是例示性的而不是限制性的,本发明的保护范围由权利要求所确定。

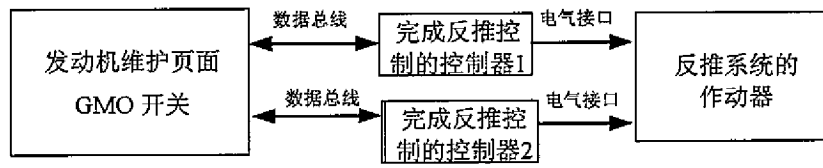


图 1

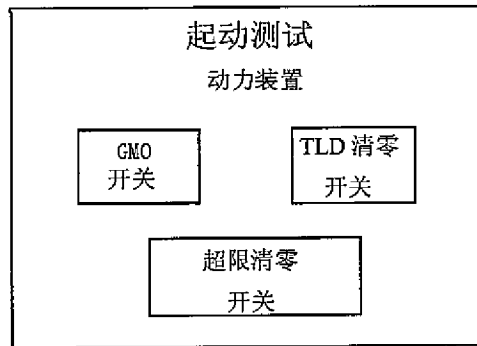


图 2

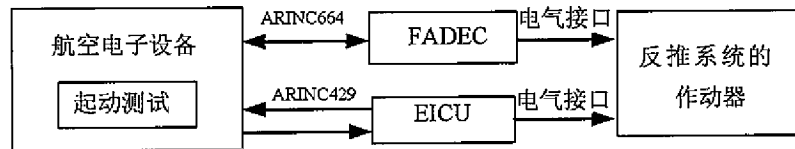


图 3